

# **Trabalho de Conclusão de Curso**

**Análise do selamento apical promovido pelo agregado de trióxido mineral (MTA) e por um cimento experimental à base de própolis, em um modelo *ex vivo* de rizogênese incompleta**

**Roberta Fernandes Macarini**



**Universidade Federal de Santa Catarina**

**Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Roberta Fernandes Macarini

**ANÁLISE DO SELAMENTO APICAL PROMOVIDO PELO AGREGADO DE  
TRIÓXIDO MINERAL (MTA) E POR UM CIMENTO EXPERIMENTAL À BASE DE  
PRÓPOLIS, EM UM MODELO *EX VIVO* DE RIZOGÊNESE INCOMPLETA**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Wilson Tadeu Felipe

Florianópolis

2013

Roberta Fernandes Macarini

**ANÁLISE DO SELAMENTO APICAL PROMOVIDO PELO AGREGADO DE  
TRIÓXIDO MINERAL (MTA) E POR UM CIMENTO EXPERIMENTAL À BASE DE  
PRÓPOLIS, EM UM MODELO *EX VIVO* DE RIZOGÊNESE INCOMPLETA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de cirurgiã-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 30 de Outubro de 2013.

---

Profa. Dra. Ana Maria Hecke Alves  
Coordenadora do Curso de Odontologia

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Wilson Tadeu Felipe  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profa. Dra. Ana Maria Hecke Alves  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profa. Ms. Josiane de Almeida  
Universidade Federal de Santa Catarina



Este trabalho é dedicado aos meus  
amados pais, Ivonir e Natália.

## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, em primeiro lugar, por estar sempre iluminando os meus dias e os da minha família.

Aos meus pais, **Ivonir e Natália**, as pessoas que mais amo nesse mundo. Eles construíram uma família maravilhosa, tudo que eu precisava! Não há frase suficiente para demonstrar o que sinto, só tenho a agradecer ao meu “Grauuu” e à minha “baixinha”, por tudo!

À minha irmã, **Renata**, pela ajuda e companheirismo em todas as etapas de minha vida, não troco nenhum momento vivido ao seu lado!

À minha sobrinha, **Malu**, e ao meu afilhado, **Paulinho**, por fazerem meus dias melhores! Esses pequenos são indispensáveis em minha vida!

Ao meu avô (in memoriam), **Domingos**, por sempre me apoiar e dar forças, mesmo quando estas lhe faltavam. Eu te agradeço muito por ter sido tão bom comigo, meu amado vô. É difícil pensar que não estás nessa etapa comigo, mas acredito que estejas olhando por nossa família, como sempre fez.

Aos meus **3 avós** e minhas **famílias**, por estarem presentes em todos os momentos, principalmente pelas palavras de apoio e conforto nos últimos anos!

Ao meu orientador, **Wilson Tadeu Felipe**, pelo conhecimento, competência, ajuda, dedicação e profissionalismo. Você faz o grupo crescer a cada dia! Muito obrigada!

À doutoranda **Josiane de Almeida**, pela dedicação, atenção, disponibilidade, conhecimento e muita paciência! Você foi de extrema importância para a execução do trabalho. Muito obrigada, sem você nada daria certo!

À professora **Ana Maria Hecke Alves**, pelo pensamento crítico, pelas ideias inovadoras, conhecimento e dedicação com o curso. Obrigada por construir a base desse trabalho!

Ao professor **Roberto Ferreira Melo**, do laboratório de Bioquímica Clínica da UFSC, pela disponibilização dos equipamentos e orientação com a execução dos testes.

À mestrada **Bruna Casagrande Cechella**, por estar sempre disposta a contribuir, não havia dia ruim para aconselhar e ajudar! Obrigada pela preocupação e apoio!

Aos meus **amigos**, pelos momentos vividos, todas as risadas, choros, estudos, ajudas, caronas, carinho, palavras de apoio... Obrigada por estarem comigo!

À minha dupla, **Danielle Lacerda**, por me aguentar todos os dias, pelo carinho, ajuda e preocupação diária comigo e com os meus pacientes. Espero manter a nossa amizade em minha vida, mesmo com a distância. Obrigada por tudo!

Aos meus **professores**, por serem além de educadores, também amigos durante o curso. Agradeço por terem contribuído com a minha formação!

Aos **funcionários da UFSC** (Laboratórios, Radiologia, Endodontia, Triagem...), pela ajuda e por fazerem nossos dias melhores e mais tranquilos dentro da UFSC.

À amiga da casa, **Laika**, por cumprir facilmente o papel de “melhor amigo do homem”.

A **todos vocês**, citados ou não, pessoas queridas e que tenho muito carinho, obrigada por estarem presentes em minha vida!





“Qualquer pessoa de sucesso sabe que é uma peça importante, mas que não conseguirá nada sozinha.”

(Bernardo Rocha de Rezende)

MACARINI, Roberta Fernandes. **Análise do selamento apical promovido pelo agregado de trióxido mineral (MTA) e por um cimento experimental à base de própolis, em um modelo ex vivo de rizogênese incompleta.** 2013. 42 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Departamento de Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar a capacidade seladora de um cimento experimental à base de própolis (CEBP), na forma de tampão apical, por meio do teste de infiltração de glicose sob pressão, e compará-la à do agregado de trióxido mineral (MTA). **Metodologia:** Trinta segmentos radiculares (12 mm) foram divididos aleatoriamente em 2 grupos experimentais (n = 15) de acordo com o material utilizado na confecção do tampão apical: G1) MTA e G2) CEBP. Os segmentos foram submetidos ao teste de infiltração de glicose sob pressão (103 KPa) durante 60 min. A quantidade de glicose infiltrada ao longo do tampão apical foi quantificada ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ ) com o auxílio de um espectrofotômetro. Outros 4 dentes foram usados para os grupos-controle positivo (n = 2) e negativo (n = 2). Os dados foram analisados pelos testes Kolmogorov-Smirnov e Mann-Whitney *U*, com nível de significância de 5%. **Resultado:** O selamento promovido pelo CEBP foi efetivo em 100% dos casos e significativamente superior ao proporcionado pelo MTA ( $p < 0,001$ ). **Conclusão:** Frente ao teste de infiltração de glicose sob pressão, o tampão apical do CEBP exibiu excelente capacidade seladora e melhores resultados quando comparado ao MTA.

**Palavras-chave:** Apicificação. Glicose. Infiltração. MTA. Própolis.

MACARINI, Roberta Fernandes. **Analysis of the sealing promoted by mineral trioxide aggregate (MTA) and an experimental propolis-based cement, in an *ex vivo* model of incomplete rhizogenesis.** 2013. 42 p. Final paper (Undergraduate education) – Department of Dentistry, Health Sciences Center, Federal University of Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

### **ABSTRACT**

**Objective:** The aim of this study was to evaluate the apical sealing promoted by an experimental propolis-based cement (CEBP) as apical plugs and to compare the results with mineral trioxide aggregate (MTA). **Methods:** Thirty root segments (12 mm) were randomly divided into two experimental groups (n = 15) according to the material used as apical plug: G1) MTA, and G2) CEBP. The root segments were submitted to the glucose leakage test under pressure (103 KPa) for 60min. The amount of glucose leakage along the apical plug was measured ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ ) with a spectrophotometer. Other 4 teeth were used as positive (n = 2) and negative (n = 2) control groups. Data analysis was performed using Kolmogorov-Smirnov and Mann-Whitney U tests ( $p < 0.05$ ). **Results:** The sealing promoted by the CEBP was efficient in 100% of the cases and was significantly higher than the promoted by MTA ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** The results of the glucose leakage test under pressure showed that the CEBP as apical plug displayed an excellent sealing ability and better results when compared to the MTA.

**Keywords:** Apexification. Glucose. Leakage. MTA. Propolis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Confecção da cavidade retrógrada.....	19
Figura 2 – Segmentos radiculares preenchidos pelos tampões apicais e respectivas radiografias periapicais. MTA (1) e CEBP (2).....	20
Figura 3 – Materiais utilizados na confecção do aparato. Rosca (a), seringa sem êmbolo de 3 mL (b), tubo Eppendorf de 1,5 mL (c), segmento radicado (d) e tubo Eppendorf de 2 mL (e).....	21
Figura 4 – Aparato montado. Rosca (a), seringa sem êmbolo de 3 mL (b), tubo Eppendorf de 1,5 mL (c), segmento radicular (d) e tubo Eppendorf de 2 mL (e).....	22
Figura 5 – Bomba de ar comprimido (1), manômetro (2), válvula controladora da intensidade de pressão (3).....	22
Figura 6 – Sistema de distribuição de pressão: cânula (a), 3 válvulas tipo borboleta (b) e infusor (c). 6 aparatos (d).....	23
Figura 7 – Box plot dos valores da concentração de glicose, onde são ilustrados a média, mediana, e traços mínimos e máximos de glicose.....	26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores da concentração de glicose infiltrada ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ ) nos espécimes dos grupos experimentais..... 25

Tabela 2 – Número e porcentagem de amostras com traços de glicose, e valor médio e mediana da concentração de glicose ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ ) em cada grupo experimental..... 26

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

EDTA - ácido etilenodiaminotetra-acético

*et al.* - e colaboradores

g - grama

$\text{g x L}^{-1}$  - grama por litro

$\text{g x mol}^{-1}$  - grama por mol

G1 - grupo 1

G2 - grupo 2

KPa - quilopascal

min - minutos

mL - mililitro

mm - milímetros

$\text{mol x L}^{-1}$  - mol por litro

n – número de amostras

nm - nanômetro

$\text{Pa x s}^{-1}$  - pascal por segundo

pH - potencial hidrogeniônico

psi - “pound force per square inch” = libra força por polegada quadrada

$\mu\text{L}$  - microlitro

$^{\circ}\text{C}$  - graus Celsius

% - porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>18</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
3.1 TESTE DE INFILTRAÇÃO DE GLICOSE SOB PRESSÃO.....	21
3.1.1 Montagem do dispositivo.....	21
3.1.2 Teste de infiltração.....	22
3.1.3 Leitura dos resultados.....	23
3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética.....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A necrose pulpar em um dente com rizogênese incompleta determina a presença de características morfológicas específicas à raiz como ápice aberto, canal radicular amplo, e paredes dentinárias finas, irregulares e frágeis (FELIPPE; FELIPPE; ROCHA, 2006). Essas condições dificultam ou, até mesmo, impedem a instrumentação e a execução dos procedimentos convencionais de obturação. Portanto, induzir o fechamento do forame por meio de uma barreira de tecido calcificado – apicificação (RAFTER, 2005) – é uma alternativa que possibilita melhores condições para esses procedimentos.

Mais recentemente, o uso do agregado de trióxido mineral (MTA) como tampão apical tem apresentado resultados promissores. Além de induzir a deposição de tecido mineralizado (FELIPPE; FELIPPE; ROCHA, 2006). O tampão de MTA permite a compactação do material obturador sem o risco de extravasamento (KAŠT'ÁKOVÁ; WU; WESSELINK, 2001; GOMES-FILHO *et al.*, 2008; KUMAR; DESHPANDE; RAO, 2011) e impede ou limita a passagem de micro-organismos e toxinas do canal radicular para os tecidos periapicais (SIQUEIRA, 2001; TORABINEJAD; PARIROKH, 2010).

Uma variedade de metodologias tem sido utilizada para avaliar a capacidade de selamento do MTA, como o método de penetração de corantes (TORABINEJAD; WATSON; PITT FORD, 1993; CAMILLERI; PITT, 2008; GIRISH *et al.*, 2013), de bactérias ou metabólitos bacterianos (AL-KAHTANI; SCHIFFERLE; BHAMBHANI, 2005; ESTRELA *et al.*, 2011; NAIR *et al.*, 2011), transporte de fluidos (DE BRUYNE *et al.*, 2005; KARLOVIC *et al.*, 2005; MARTIN *et al.*, 2007) e infiltração de glicose (LEAL *et al.*, 2011; ALMEIDA *et al.*, 2013). Na maioria desses estudos o MTA tem demonstrado capacidade seladora superior à de outros materiais (TORABINEJAD; WATSON; PITT FORD, 1993, AL-KAHTANI; SCHIFFERLE; BHAMBHANI, 2005; MARTIN *et al.*, 2007). Contudo, o selamento não é 100% eficiente (TORABINEJAD *et al.*, 1995; WU; KONTAKIOTIS; WESSELINK, 1998; TANG; TORABINEJAD, KETTERING, 2002; HACHMEISTER *et al.*, 2002; LAWLEY *et al.*, 2004; MARTIN *et al.*, 2007; DE-DEUS *et al.*, 2008; PARIROKH *et al.*, 2009; YILDIRIM *et al.*, 2010, ALMEIDA *et al.*, 2013). Levando em consideração que a infiltração de micro-organismos ao longo do material obturador e/ou na interface



dentina/material (CANALDA-SAHLI *et al.*, 1992; ÖZOK *et al.*, 2008) compromete o sucesso do tratamento endodôntico (GRECCA *et al.*, 2009) e que o MTA não é capaz de contemplar idealmente esta propriedade, pesquisas são necessárias, com o intuito de descobrir ou encontrar materiais odontológicos com capacidade seladora superior àqueles já consagrados (RAMOS, 2012).

A própolis é utilizada na medicina há anos (KOO *et al.*, 1999; KAYAOGLU *et al.*, 2011), devido às suas propriedades anti-inflamatória, antibacteriana, antiviral e antifúngica (GHISALBERTI, 1979; BANKOVA *et al.*, 1989; GRANGE; DAVEY, 1990; DOBROWOLSKI *et al.*, 1991; MARCUCCI, 1995; MARTIN; PILEGGI, 2004; BANKOVA, 2005; PAULINO *et al.*, 2006; OZAN *et al.*, 2007; VIUDA-MARTOS *et al.*, 2008; AWAWDEH; AL-BEITAWI; HAMMAD, 2009). É composta, basicamente, por 50% de resina e bálsamo vegetal, 30% de cera, 10% de óleos essenciais e aromáticos, 5% de pólen e 5% de outras substâncias (MONTI *et al.*, 1983; CIRASINO *et al.*, 1987; NIEVA *et al.*, 1998; SFORCIN *et al.*, 2000). Por ser uma base resinosa com propriedades adesivas (BURDOCK *et al.*, 1998), a própolis é utilizada por abelhas na construção e manutenção de suas colméias (BURDOCK *et al.*, 1998, ÖZAN *et al.*, 2007), bem como para o selamento de orifícios nos favos de mel, fornecendo proteção contra a entrada de invasores (BURDOCK *et al.*, 1998; KAYAOGLU *et al.*, 2011). Atualmente, a própolis tem sido testada em Endodontia na forma de extrato, como medicação intracanal (RAMOS *et al.*, 2012).

A composição e a consistência apresentada pela própolis, assim como a possibilidade de fornecer um efetivo selamento, instigaram o desenvolvimento de um cimento experimental à base de própolis (CEBP) para ser empregado como tampão apical em dentes com rizogênese incompleta. Um dos testes preliminares ao seu uso clínico inclui a análise da sua capacidade de selamento.

## **2 OBJETIVO**

Analisar a capacidade seladora do CEBP, na forma de tampão apical, por meio do teste de infiltração de glicose sob pressão, e compará-la à do MTA.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob o número 228.898 (ANEXO A).

Foram selecionados, radiograficamente, 34 dentes humanos, unirradiculados, com canais únicos e retos, extraídos por razões alheias a esta pesquisa e doados pelos pacientes através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE). Os dentes foram armazenados em solução de formol 10% a 37°C até o início do experimento.

De 32 dentes foram removidos a coroa e o terço apical da raiz com um disco de carborundum, obtendo-se segmentos radiculares de aproximadamente 12 mm de comprimento. O espaço do canal foi alargado por meio de brocas Gates-Glidden #1 a #5, empregadas sequencialmente em toda extensão do canal, sob irrigação de solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) 1%. Com o objetivo de estabelecer um modelo de rizogênese incompleta foi realizada uma cavidade retrógrada de 4 mm com broca Gates-Glidden # 6 ( $\pm 1,5$ mm de diâmetro) (Fig.1 ).

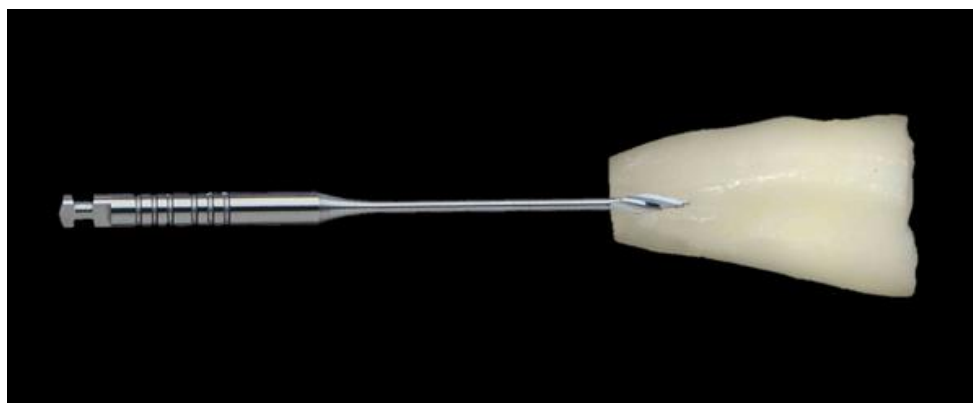


Figura 1 - Confecção da cavidade retrógrada.

Os segmentos radiculares foram imersos, sequencialmente, em solução de EDTA 17% por 3 min e em solução de NaOCl 1% por 3 min, lavados em água destilada e secos. Na sequência, 30 segmentos radiculares foram divididos aleatoriamente em 2 grupos ( $n = 15$ ), de acordo com o material empregado na confecção do tampão apical:

**Grupo 1 (n = 15):** as cavidades apicais foram preenchidas com o cimento MTA Branco (Angelus Soluções Odontológicas, Londrina, PR, Brasil). O pó, colocado numa placa de vidro, foi gradualmente incorporado à água destilada. O cimento foi manipulado na proporção de 1 g / 0,26 mL por aproximadamente 1 min, de acordo com Bortoluzzi *et al.* (2009) (Fig. 2).

**Grupo 2 (n = 15):** as cavidades apicais foram preenchidas com o cimento experimental à base de própolis (Fig. 2).

Um cone de guta-percha foi colocado no interior do canal para limitar a penetração retrógrada dos materiais a uma profundidade de 4 mm. Os materiais foram inseridos na cavidade apical com auxílio de um porta-MTA e acomodados através de calcadores 10680 e 10685 (Duflex, SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), simulando um tampão apical. Radiografias foram realizadas para confirmar a ausência de bolhas e a correta espessura do tampão apical.

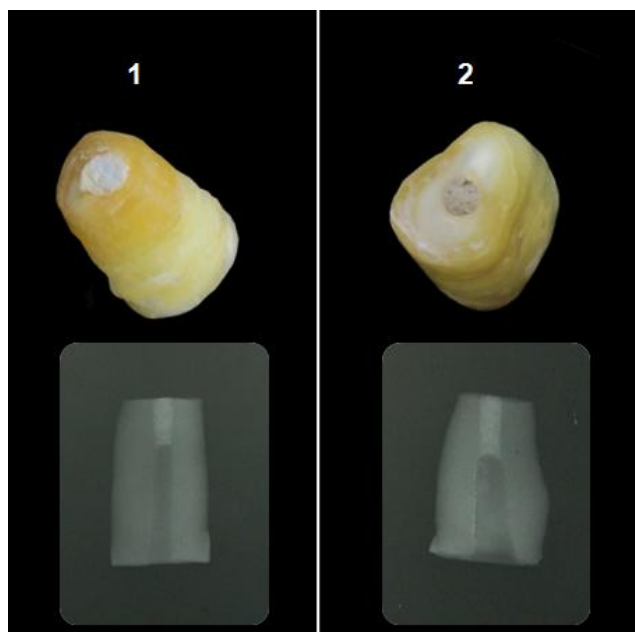


Figura 2 - Segmentos radiculares preenchidos pelos tampões apicais e respectivas radiografias periapicais. MTA (1) e CEBP (2)

O grupo controle positivo (n = 2) foi constituído por segmentos radiculares preparado, que não receberam tampão apical. Para o grupo controle negativo (n = 2) foram utilizados dentes hígidos, com coroa e raiz, impermeabilizados externamente com duas camadas de esmalte de unha.

### 3.1 TESTE DE INFILTRAÇÃO DE GLICOSE SOB PRESSÃO

#### 3.1.1 Montagem do dispositivo

Os segmentos foram fixados em um dispositivo desenvolvido para o teste de infiltração de glicose, de acordo com Alves (2012) e adaptado de Almeida (2012) e Almeida *et al.* (2013). A porção mais cervical de cada segmento radicular foi fixada a um tubo Eppendorf de 1,5 mL, aberto em sua porção inferior, de forma que os 7 mm apicais ficaram exteriorizados. A porção superior do Eppendorf foi adaptada a uma seringa sem êmbolo de 3 mL, unida a um dispositivo com rosca, através da qual 1,4 mL de 1 mol x L<sup>-1</sup> de solução de glicose (pH 7,0 / densidade 1,09 x 10<sup>3</sup> g x L<sup>-1</sup> / viscosidade 1.18 x 10<sup>-3</sup> Pa x s<sup>-1</sup> a 37 °C) foi injetada. A porção inferior do Eppendorf contendo o segmento radicular foi adaptada no interior de um Eppendorf de 2 mL contendo 1,4 mL de água deionizada, na qual os 3 mm apicais do segmento radicular ficaram imersos. Para garantir o vedamento do aparato, cianocrilato (SuperBonder, Loctite-Henkel, Itapevi, SP, Brasil) e resina epóxi (Araldite, Brascola, Joinville, SC, Brasil) foram usados para selar todas as interfaces existentes (Fig. 3 e Fig. 4).



Figura 3 - Materiais utilizados na confecção do aparato. Rosca (a), seringa sem êmbolo de 3 mL (b), tubo Eppendorf de 1,5 mL (c), segmento unirradicado (d) e tubo Eppendorf de 2 mL (e).

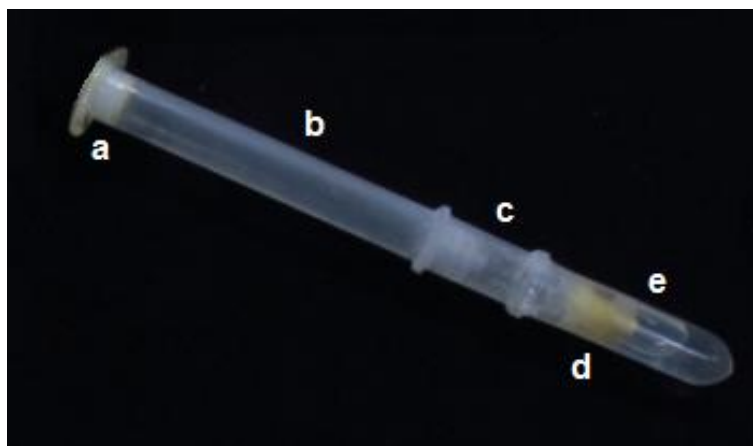


Figura 4 - Aparato montado. Rosca (a), seringa sem êmbolo de 3 mL (b), tubo Eppendorf de 1,5 mL (c), segmento radicular (d) e tubo Eppendorf de 2 mL (e).

### 3.1.2 Teste de infiltração

Uma pressão de 103 KPa (15 psi) foi gerada através de uma bomba de ar comprimido (Inalar Compact, NS Indústria de Aparelhos Médicos Ltda., São Paulo, Brasil), conectada a um sistema constituído por um manômetro (tipo coluna de mercúrio), uma válvula controladora da intensidade de pressão e um sistema de distribuição, no qual a rosca, conectada à seringa, foi fixada (Fig. 5).

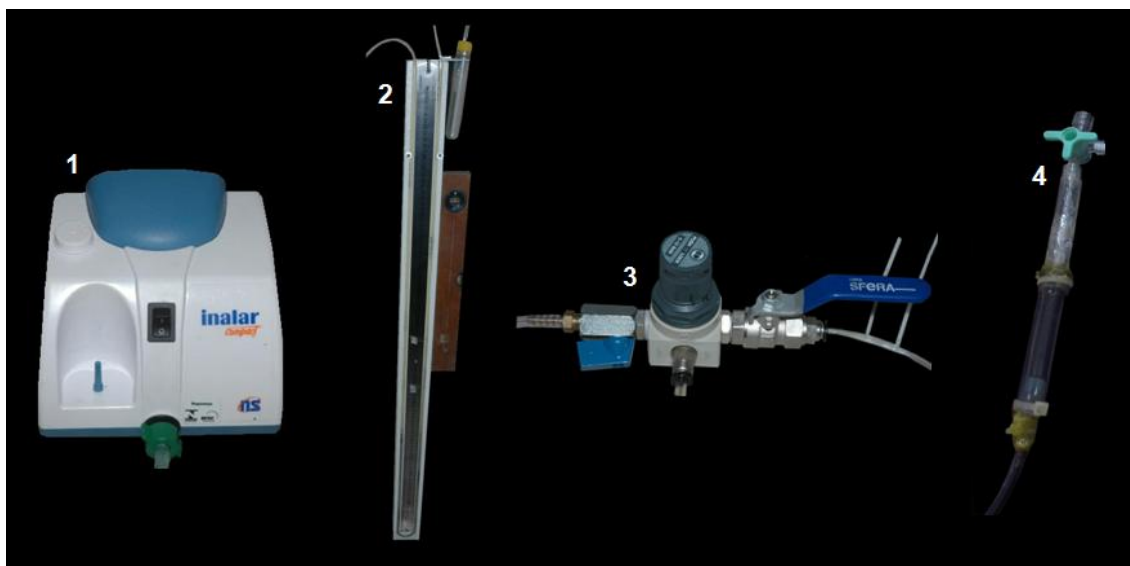


Figura 5 - Bomba de ar comprimido (1), manômetro (2), válvula controladora da intensidade de pressão (3).

A solução de glicose foi forçada no sentido cérvico-apical durante 60min, findos os quais o sistema de distribuição de pressão foi desconectada da rosca. Um sistema de distribuição de pressão foi especificamente desenvolvido, adaptado de Alves (2012), para que fosse possível a realização do teste em seis segmentos radiculares simultaneamente (Fig. 6).

Uma alíquota de 10  $\mu$ L (amostra) da solução contida no Eppendorf de 2 mL foi removida com auxílio de uma micropipeta e traços de glicose, eventualmente presentes em cada amostra, foram identificados por meio de um conjunto reagente (Glicose PapLiquiform – Labtest Diagnóstica, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil).

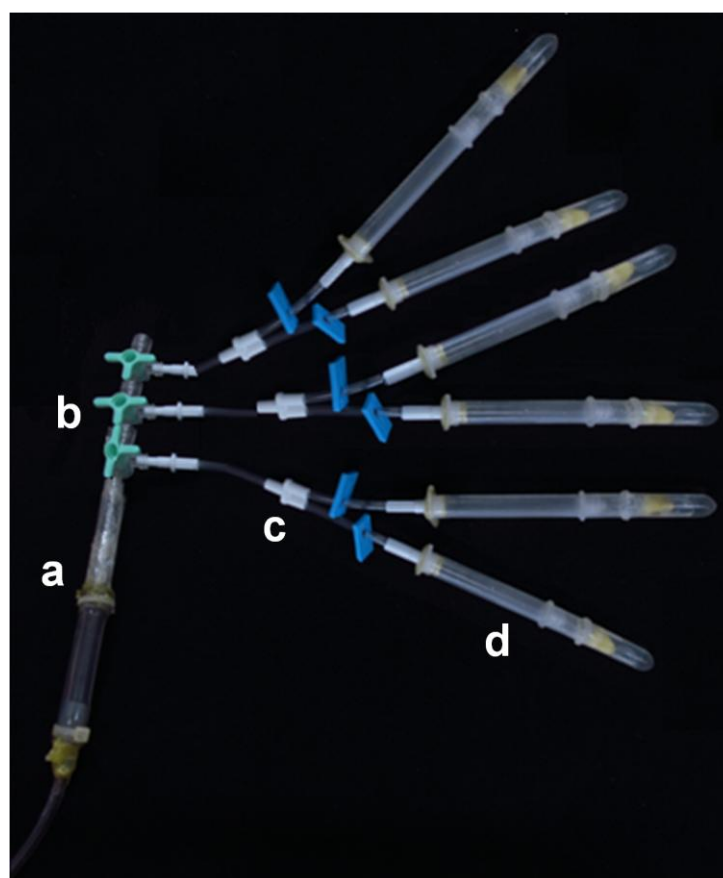


Figura 6 - Sistema de distribuição de pressão: cânula (a), 3 válvulas tipo borboleta (b) e infusor (c). 6 aparatos (d)

### 3.1.3 Leitura dos resultados

Cada amostra foi submetida à avaliação em espectrofotômetro de luz visível (505nm) (analisador bioquímico semiautomático BIO-2000, Bioplus

2004R, Baureri, São Paulo, Brasil) e um valor de absorvância específico foi obtido. Como o limite máximo de detecção do método é de  $0,7 \text{ g x L}^{-1}$ , as amostras que apresentaram valores superiores foram diluídas de acordo com a necessidade. Todas as leituras foram realizadas em duplicata e a média calculada. Entre as leituras de cada amostra foi realizada a lavagem da cubeta interna do equipamento com água deionizada por duas vezes.

A concentração de glicose ( $\text{g x L}^{-1}$ ) foi determinada a partir da seguinte fórmula (Lei de Lambert-Beer):

$$c = AA/AP \times CP \text{ [g x L}^{-1}\text{]}$$

onde:

c = concentração de glicose

AA = absorvância da amostra

AP = absorvância do padrão

CP = concentração da solução padrão =  $0,1 \text{ g x L}^{-1}$

O valor da concentração de glicose encontrado foi devidamente multiplicado pelo fator de diluição.

### 3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O conjunto de dados, representados pelos valores médios da concentração de glicose infiltrada nos segmentos de cada grupo, foi analisado estatisticamente pelos testes Kolmogorov-Smirnov e Mann-Whitney a um nível de significância de 5%.



## 4 RESULTADOS

### Grupos controle

Nas amostras do grupo-controle negativo nenhum traço de glicose foi detectado. No grupo-controle positivo, o valor médio de concentração de glicose foi de  $88,16 \text{ g} \times \text{L}^{-1}$ .

### Grupos experimentais

Os valores da concentração de glicose presente nas amostras dos dois grupos estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores da concentração de glicose infiltrada ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ ) nos espécimes dos grupos experimentais.

<b>AMOSTRAS</b>	<b>GRUPOS</b>	
	<b>1 - MTA</b>	<b>2 - CEBP</b>
<b>1</b>	3,54	0
<b>2</b>	0	0
<b>3</b>	2,93	0
<b>4</b>	0,22	0
<b>5</b>	0	0
<b>6</b>	0	0
<b>7</b>	10,18	0
<b>8</b>	8,56	0
<b>9</b>	5,1	0
<b>10</b>	9,05	0
<b>11</b>	5,94	0
<b>12</b>	6,01	0
<b>13</b>	6,64	0
<b>14</b>	3,23	0
<b>15</b>	9,09	0

O número absoluto e o percentual de amostras que apresentaram traços da solução, assim como os valores médios de concentração de glicose infiltrada ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ ) estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 - Número e porcentagem de amostras com traços de glicose, e valor médio e mediana de concentração de glicose ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ ) em cada grupo experimental.

Grupos	n (%)	Glicose ( $\text{g} \times \text{L}^{-1}$ )	
		Valor médio	Mediana
<b>1 MTA</b>	12 (80)	4,69	5,1
<b>2 CEBP</b>	0 (0)	0	0

O selamento proporcionado pelo cimento experimental CEBP foi significativamente superior quando comparado ao selamento proporcionado pelo MTA (Mann-Whitney  $p < 0,001$ ).

O gráfico na figura 7 mostra a média, mediana, desvio padrão e a distribuição dos dados para cada grupo.

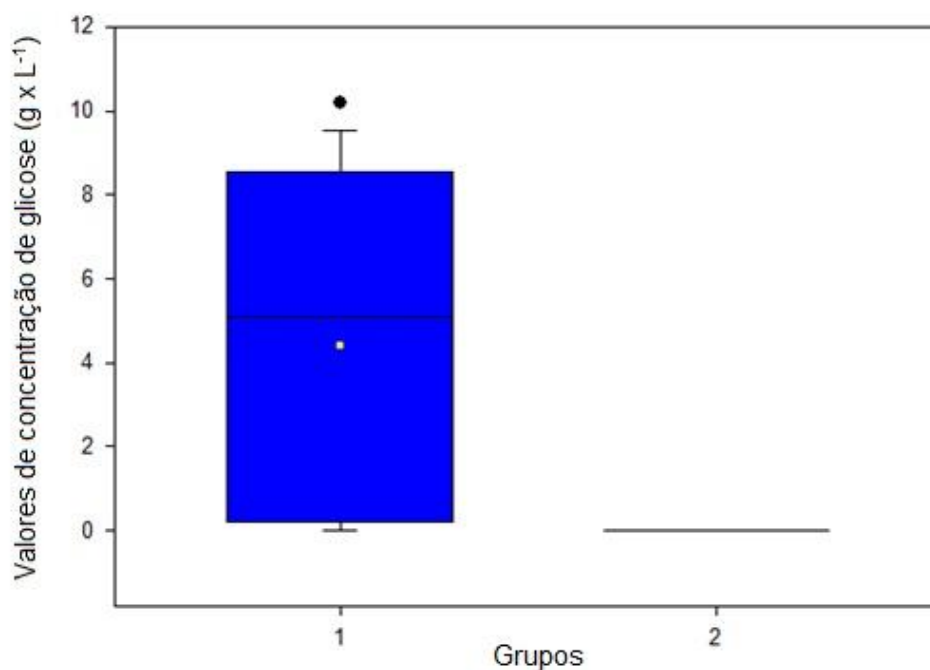


Figura 7 - Box plot dos valores da concentração de glicose, onde são ilustrados a média, mediana, e traços mínimos e máximos de glicose.

## 5 DISCUSSÃO

O método de infiltração de glicose sob pressão possibilita a realização de medições quantitativas (KAYA *et al.*, 2007; LEAL *et al.*, 2011), apresenta alto grau de especificidade, melhor reprodutibilidade e sensibilidade (KAYA *et al.*, 2007; BISHOP; DUBEN-ENGELKIRK; FODY, 1985; SHEMESH *et al.*, 2006, 2008), e supera a maioria das limitações apresentadas pelos outros testes de infiltração (XU *et al.*, 2005). Além disso, a glicose é considerada mais relevante quando comparada a outros marcadores utilizados em testes de infiltração, devido ao seu baixo peso molecular (180g/mol) (FRIEDMAN, 1991; WU; WESSELINK, 1993; XU *et al.*, 2005).

A pressão de 103 KPa por 1 hora, aplicada à glicose, já empregada em estudos anteriores (ALMEIDA, 2012; ALMEIDA *et al.*, 2013) não promove danos à estrutura do cimento reparador e reduz o tempo de execução do teste (LEAL *et al.*, 2011). Assim, no período de 1h não há reatividade da glicose com o MTA (LEAL *et al.*, 2011) ou com o CEBP, fato verificado em estudo piloto [realizado conforme descrito por Leal *et al.* (2011)].

Na presente pesquisa, a maioria das amostras do Grupo 1 apresentou traços de glicose, indicando falhas no selamento com MTA. Outros trabalhos mostraram resultados semelhantes em relação à porcentagem de espécimes infiltrados (GONDIM JR.; KIM; SOUZA-FILHO, 2005; HACHMEISTER *et al.*, 2002). É provável que a passagem da glicose tenha ocorrido devido à presença de falhas graves na massa do cimento e/ou na interface cimento/dentina (YATSUSHIRO; BAUMGARTNER; TINKLE, 1998; HACHMEISTER *et al.*, 2002; DE BRUYNE *et al.*, 2005; DE-DEUS *et al.*, 2007; MARTIN *et al.*, 2007; HONG *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2008; DE-DEUS *et al.*, 2008; LEAL *et al.*, 2011), ou pela presença de poros interconectados no corpo do material (CAMILLERI; MALLIA, 2011).

A própolis, em seu estado natural, apresenta consistência sólida e é de difícil manipulação. Porém, quando aquecida à 37°C torna-se maleável e fornece melhores condições de trabalho. Experimentos prévios demonstraram que o tampão apical confeccionado apenas com própolis é inviável, uma vez que o material não toma presa final, não se mantém estável na posição, e não possui radiopacidade suficiente, de acordo com as normas ISO 6876:2012.

Assim, para que a própolis pudesse ser utilizada na forma de tampão apical, alguns componentes foram incorporados, o que resultou no cimento experimental à base de própolis (CEBP).

É possível que a excelente capacidade de selamento exibida pelo CEBP esteja relacionada à sua composição, essencialmente resinosa (NIEVA *et al.*, 1998; SFORCIN *et al.*, 2000), que lhe confere forte característica adesiva (BURDOCK *et al.*, 1998). Por ser um cimento experimental e não haver similares identificados na literatura, a discussão dos resultados torna-se limitada aos achados deste experimento e não pode ser conduzida de maneira aprofundada. Contudo, diante dos resultados obtidos, abre-se a perspectiva de uso desse cimento, não só como tampão apical, mas em todos os casos em que seja necessária a utilização de um cimento com efetiva capacidade de selamento.

Ainda assim, outros testes devem ser realizados, a fim de avaliar as diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas do material. Além disso, devido às controvérsias encontradas em estudos de microinfiltração, os resultados desta pesquisa devem ser validados por outras metodologias *in vitro* e *in vivo*.

## **6 CONCLUSÕES**

Frente ao teste de infiltração de glicose sob pressão, o CEBP, na forma de tampão apical, exibiu excelente capacidade seladora e melhores resultados quando comparado ao MTA.

## REFERÊNCIAS

AL-KAHTANI, A.; SHOSTAD, S.; SCHIFFERLE, R.; BHAMBHANI, S. In-vitro evaluation of microleakage of an orthograde apical plug of mineral trioxide aggregate in permanent teeth with simulated immature apices. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 31, n. 2, p. 117-119, Fev. 2005.

ALMEIDA, J. **Influência do processo de biomineralização e da adição de cloreto de cálcio ao MTA branco no selamento apical. Avaliação ex vivo em modelo de rizogênese incompleta.** 2012. 68 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

ALMEIDA, J.; ALVES, A. M. H.; MELO, R. F.; FELIPPE, M. C. S.; BORTOLUZZI, E. A.; TEIXEIRA, C. S.; FELIPPE, W. T. The sealing ability of MTA apical plugs exposed to a phosphate-buffered saline. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 21, n. 4, p. 341-5, Jul.-Ago. 2013.

ALVES, A. M. H. **Avaliação in vivo da penetração bacteriana em canais obturados, expostos a diferentes pressões e ao meio oral por diferentes períodos de tempo.** 2012. 203 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

AWAWDEH, L.; AL-BEITAWI, M.; HAMMAD, M. Effectiveness of propolis and calcium hydroxide as a short-term intracanal medicament against enterococcus faecalis: a laboratory study. **Australian Endodontic Journal**, Melbourne, v. 35, n. 2, p. 52-8, Ago. 2009.

BANKOVA, V.; POPOV, S.S.; MAREKOV, N.L. Isopentenyl cinnamates from poplar buds and propolis. **Phytochemistry**, New York, v. 28, n. 3, p. 871-3, 1989.

BANKOVA, V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. **Journal of Ethnopharmacol**, Limerick, v. 100, n. 1-2, p. 114-7, Ago. 2005.

BISHOP, M. L.; DUBEN-ENGELKIRK, J. L.; FODY, E. P. **Clinical chemistry: principles, procedures, correlations**. 2. ed. Philadelphia: Lippincott, 1985, p. 307-9.

BORTOLUZZI, E. A.; BROON, N. J.; BRAMANTE, C. M.; FELIPPE, W. T.; TANOMARU FILHO, M.; ESBERARD, R. M. The influence of calcium chloride on the setting time, solubility, disintegration, and ph of mineral trioxide aggregate and white portland cement with a radiopacifier. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 35, n. 4, p. 550-554, Abr. 2009.

BURDOCK, G. A. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). **Food and Chemical Toxicology**, Oxford, v. 36, n. 4, p. 347-63, Abr. 1998.

CAMILLERI, J.; MALLIA, B. Evaluation of the dimensional changes of mineral trioxide aggregate sealer. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 44, n. 5, p. 416-24, Maio 2011.

CAMILLERI, J.; PITT FORD, T. R. Evaluation of the effect of tracer pH on the sealing ability of glass ionomer cement and mineral trioxide aggregate. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**, London, v. 19, n. 8, p. 2941-8, Ago. 2008.

CANALDA-S AHLI, C.; BRAU-AGUADE, E.; SENTIS-VILALTA, J.; AGUADE-BRUIX, S. The apical seal of root canal sealing cements using a radionuclide detection technique. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 25, n. 5, p. 250-6, Set. 1992.

CIRASINO, L.; PISATI, A.; FASANI, F. Contact dermatitis from propolis. **Contact Dermatitis**, Copenhagen, v. 16, n. 2, p. 110-1, Fev. 1987.

DE BRUYNE, M. A. A; DE BRUYNE, R.J.; ROSIERS, L.; DE MOOR, R.J. Longitudinal study on microleakage of three root-end filling materials by the fluid transport method and by capillary flow porometry. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 38, n. 2, p. 129-36, Fev. 2005.

DE-DEUS, G.; COUTINHO-FILHO, T. The use of white Portland cement as an apical plug in a tooth with a necrotic pulp and wide-open apex: a case report. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 40, n. 8, p. 653-60, Ago. 2007.

DE-DEUS, G.; AUDI, C.; MURAD, C.; FIDEL, S.; FIDEL, R. Similar expression of through-and-through fluid movement along orthograde apical plugs of MTA BioTM and white Portland cement. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 41, n. 12, p. 1047-53, Dez. 2008.

DOBROWOLSKI, J. W.; VOHORA, S. B.; SHARMA, K.; SHAH, S. A.; NAQVI, S. A. H.; DANDIYA, P. C. Antibacterial, antifungal, antiamoebic, antiinflammatory and antipyretic studies on propolis bee products. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 35, n. 1, p. 77-82, Out. 1991.

ESTRELA, C.; ESTRADA-BERNABÉ, P. F.; DE ALMEIDA-DECURCIO, D.; ALMEIDA-SILVA, J.; RODRIGUES-ARAÚJO-ESTRELA, C.; POLI-FIGUEIREDO, J. A. Microbial leakage of MTA, Portland cement, Sealapex and zinc oxide-eugenol as root-end filling materials. **Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugía Bucal**, Valencia, v. 16, n. 3, p. e418-24, Maio, 2011.

FELIPPE, W. T.; FELIPPE, M. C. S.; ROCHA, M. J. C. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.39, n. 1, p. 2-9, Jan. 2006.



FRIEDMAN, S. Retrograde approaches in endodontic therapy. **Dental Traumatology**, Copenhagen, v. 7, n. 3, p. 97-107, Jun. 1991.

GHISALBERTI, E.L. Propolis: a review. **Bee World**, [S. l.], v. 60, p. 59-84, 1979.

GIRISH, C. S.; PONNAPPA, K.C.; GIRISH, T.N.; PONAPPA, M.C. Sealing ability of mineral trioxide aggregate, calcium phosphate and polymethylmethacrylate bone cements on root ends prepared using an Erbium: Yttriumaluminium garnet laser and ultrasonics evaluated by confocal laser scanning microscopy. **Journal of Conservative Dentistry**, Mumbai, v. 16, n. 4, p. 304-8, Jul. 2013.

GOMES-FILHO, J. E.; HOPP, R. N.; BERNABÉ, P. F.; NERY, M. J.; OTOBONI FILHO, J. A.; DEZAN JÚNIOR, E. Evaluation of the apical infiltration after root canal disruption and obturation. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 16, n. 5, p. 345-9, Set.-Out. 2008.

GONDIM, E. Jr.; KIM, S.; DE SOUZA-FILHO, F. J. An investigation of microleakage from root-end fillings in ultrasonic retrograde cavities with or without finishing: A quantitative analysis. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v. 99, n. 6, p. 755-60, Jun. 2005.

GRANGE, J. M.; DAVEY, R. W. Antibacterial properties of propolis (bee glue). **Journal of the Royal Society Medicine**, London, v. 83, n. 3, p. 159-60, Mar. 1990.

GRECCA, F. S.; ROSA, A. R. G.; GOMES, M. S.; PAROLO, C. F.; BEMFICA, J. R. D.; FRASCA, L. C. da F.; MALTZ, M. Effect of timing and method of post space preparation on sealing ability of remaining root filling material: in vitro microbiological study. **Journal of the Canadian Dental Association**, Toronto, v. 75, n. 8, p. 583, Out. 2009.

HACHMEISTER, D. R.; SCHINDLER, W. G.; WALKER, W. A.; THOMAS, D. D. The sealing ability and retention characteristics of mineral trioxide aggregate in a model of apexification. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 28, n. 5, p. 386-90, Maio 2002.

HONG, S. T.; BAE, K. S.; BAEK, S. H.; KUM, K. Y.; LEE, W. Microleakage of accelerated mineral trioxide aggregate and Portland cement in an in vitro apexification model. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 34, n. 1, p. 56-8, Jan. 2008.

KARLOVIC, Z.; PEZELJ-RIBARIC, S.; MILETIC, I.; JUKIC, S.; GRGUREVIC, J.; ANIC, I. Erbium:YAG laser versus ultrasonic in preparation of root-end cavities. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 31, n. 11, p. 821-3, Nov. 2005.

KAŠT'ÁKOVÁ, A.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. An in vitro experiment on the effect of an attempt to create an apical matrix during root canal preparation on coronal leakage and material extrusion. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v. 91, n. 4, p. 462-7, Abr. 2001.

KAYA, B. U.; KECECI, A. D.; BELLİ, S. Evaluation of the sealing ability of gutta-percha and thermoplastic synthetic polymer-based systems along the root canals through the glucose penetration model. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v. 104, n. 6, p. e66-73, Dez. 2007.

KAYAOGLU, G.; OMURLU, H.; AKCA, G.; GÜREL, M.; GENÇAY, Ö.; SORKUN, K.; SALIH, B. Antibacterial activity of propolis versus conventional endodontic disinfectants against enterococcus faecalis in infected dentinal tubules. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 37, n. 3, p. 376-81, Mar. 2011.

KOO, H.; ROSALEN, P. L.; CURY, J. A.; PARK, Y. K.; IKEGAKI, M.; SATTLER, A. Effect of apis mellifera propolis from two brazilian regions on caries development in desalivated rats. **Caries Research**, Basel, v. 33, n. 5, p. 393-400, Set.-Out. 1999.

KUMAR, S.; DESHPANDE, S. J.; RAO, A. S. Comparison of apical sealing and periapical extrusion of the ThermaFil obturation technique with and without MTA as an apical barrier: an in vitro study. **Indian Journal of Dental Research**, Ahmedabad, v. 22, n. 5, p. 622-6, Set.-Out. 2011.

LAWLEY, G. R.; SCHINDLER, W. G.; WALKER, W. A.; KOLODRUBETZ, D. Evaluation of ultrasonically placed MTA and fracture resistance with intracanal composite resin in a model of apexification. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 30, n. 3, p. 167-72, Mar. 2004.

LEAL, F.; DE-DEUS, G.; BRANDÃO, C.; LUNA, A. S.; FIDEL, S. R.; SOUZA, E. M. Comparison of the root-end seal provided by bioceramic repair cements and White MTA. **Internacional Endodontics Journal**, Oxford, v. 44, n. 7, p. 662-8, Jul. 2011.

MARCUCCI, M. C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, France, v. 26, n. 2, p. 83-99, Nov. 1995.

MARTIN, M. P.; PILEGGI, R. A quantitative analysis of propolis: a promising new storage media following avulsion. **Dental Traumatology**, Copenhagen, v. 20, n. 2, p. 85-9, Abr. 2004.

MARTIN, R. L.; MONTICELLI, F.; BRACKET, W. W.; LOUSHINE, R. J.; ROCKMAN, R. A.; FERRARI, M.; PASHLEY, D. H.; TAY, F. R. Sealing properties of mineral trioxide aggregate orthograde apical plugs and root fillings in an in vitro apexification model. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 33, n. 3, p. 272-5, Mar. 2007.

MONTI, M.; BERTI, E.; CARMINATI, G.; CUSINI, M. Occupational and cosmetic dermatitis from propolis. **Contact Dermatitis**, Copenhagen, v. 9, n. 2, p. 163, Mar. 1983.

NAIR, U.; GHATTAS, S.; SABER, M.; NATERA, M.; WALKER, C.; PILEGGI, R. A comparative evaluation of the sealing ability of 2 root-end filling materials: an in vitro leakage study using enterococcus faecalis. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v. 112, n. 2, p. e74-7, Ago, 2011.

NIEVA, M. M. I.; ISLA, M. I.; CUDMANI, N. G.; VATTUONE, M. A.; SAMPIETRO, A. R. Screening of antibacterial activity of Amaicha del Valle (Tucuman, Argentina) propolis. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 68, n. 1-3, p. 97-102, Dez. 1999.

ÖZAN, F.; POLAT, Z. A.; ER, K.; ÖZAN, Ü.; DEGİR, O.. Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 33, n. 5, p. 570-3, Maio 2007.

ÖZOK, A. R.; VAN DER SLUIS, L. W. M.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Sealing ability of a new polydimethylsiloxane-based root canal filling material. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 34, n. 2, p. 204-7, Fev. 2008

PARIROKH, M.; ASKARIFARD, S.; MANSOURI, S.; HAGHDOOST, A. A.; RAOOF, M.; TORABINEJAD, M. Effect of phosphate buffer saline on coronal leakage of mineral trioxide aggregate. **Journal of Oral Science**, Tokyo, v. 51, n. 2, p. 187-91, Jun. 2009.

PAULINO, N.; TEIXEIRA, C.; MARTINS, R.; SCREMIN, A.; DIRSCH, V. M.; VOLLMAR, A. M.; ABREU, S. R. L.; CASTRO, S. L. de; MARCUCCI, M. C. Evaluation of the analgesic and anti-inflammatory effects of a Brazilian Green propolis. **Planta Medica**, Stuttgart, v. 72, n. 10, p. 899-906, Ago. 2006.

RAFTER, M. Apexification: a review. **Dental Traumatology**, Copenhagen, v. 21, n. 1, p. 1-8, Feb. 2005.

RAMOS, I. F. de A. S.; BIZ, M. T.; PAULINO, N.; SCREMIN, A.; BONA, Á. D.; BARLETTA, F. B.; FIGUEIREDO, J. A. P. de. Histopathological analysis of

corticosteroidantibiotic preparation and propolis paste formulation as intracanal medication after pulpectomy: an in vivo study. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 50-6, Fev. 2012.

SHEMESH, H.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Leakage along apical root fillings with and without smear layer using two different leakage models: a two-month longitudinal ex vivo study. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 39, n. 12, p. 968-76, Dez. 2006.

SHEMESH, H.; SOUZA, E. M.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Glucose reactivity with filling materials as a limitation for using the glucose leakage model. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 41, n. 10, p. 869-72, Out. 2008.

SFORCIN, J. M.; FERNANDES, A. Jr.; LOPES, C. A. M.; BANKOVA, V.; FUNARI, S. R. C. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 73, n. 1-2, p. 243-9, Nov. 2000.

SIQUEIRA, J. F. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 34, n. 1, p. 1-10, Jan. 2001.

SOUZA, E. M.; WU, M. K.; SHEMESH, H.; BONETTI-FILHO, I.; WESSELINK, P. R. Comparability of results from two leakage models. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v. 106, n. 2, p. 309-13, Ago. 2008.

TANG, H. M.; TORABINEJAD, M.; KETTERING, J. D. Leakage evaluation of root end filling materials using endotoxin. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 28, n. 1, p. 5-7, Jan. 2002.

TORABINEJAD, M.; PARIROKH, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-part II: leakage and biocompatibility

investigations. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 36, n. 2, p. 190-202, Fev. 2010.

TORABINEJAD, M.; WATSON, T.F.; PITT FORD, T. R. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 19, n. 12, p. 591-5, Dez. 1993.

TORABINEJAD, M.; RASTEGAR, A. F.; KETTERING, J. D.; PITT FORD, T. R. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 21, n. 3, p. 109-12, Mar.1995.

VIUDA-MARTOS, M.; RUIZ-NAVAJAS, Y.; FERNANDEZ-LOPEZ, J.; PEREZ-ALVAREZ, J. A. Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 73, n. 9, p. R117-24, Nov. 2008.

XU, Q.; FAN, M. W.; FAN, B.; CHEUNG, G. S. P.; HU, H. L. A new quantitative method using glucose for analysis of endodontic leakage. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v. 99, n. 1, p. 107-11, Jan. 2005.

WU, M. K.; KONTAKIOTIS, E. G.; WESSELINK, P. R. Long-term seal provided by some root-end filling materials. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 24, n. 8, p. 557-60, Ago. 1998.

WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 26, n. 1, p. 37-43, Jan. 1993.

YATSUSHIRO, J. D.; BAUMGARTNER, J. C.; TINKLE, J. S. Longitudinal study of the microleakage of two root-end filling materials using a fluid conductive system. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 24, n. 11, p. 716-9, Nov. 1998.

YILDIRIM, T.; ER, K.; TAŞDEMİR, T.; TAHAN, E.; BURUK, K.; SERPER, A. Effect of smear layer and root-end cavity thickness on apical sealing ability of

MTA as a root-end filling material: a bacterial leakage study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v. 109, n. 1, p. e67-72, Jan. 2010.

## APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Roberta Fernandes Macarini, aluna do curso de Odontologia da UFSC, juntamente com meu orientador Prof. Dr. Wilson Tadeu Felipe, desenvolveremos a pesquisa **“Análise do selamento apical promovido pelo agregado de trióxido mineral (MTA) e por um cimento experimental a base de própolis, em um modelo ex vivo de rizogênese incompleta”**, com o objetivo de avaliar se um novo material à base de própolis é capaz de melhorar o selamento e aumentar a chance de sucesso do tratamento de canal. O seu dente será extraído porque não existem formas de tratamento para recuperá-lo, portanto, por um motivo alheio a esta pesquisa. Os riscos e/ou desconforto são aqueles associados aos procedimentos de extração. A pesquisa em si não oferecerá nenhum tipo de riscos e/ou desconforto.

Imediatamente após a realização do procedimento de extração pelo cirurgião-dentista, os dentes serão armazenados em solução adequada (solução salina) até o início do estudo. Todos os procedimentos descritos a seguir serão realizados no laboratório de Endodontia, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Campus Trindade. Os dentes serão processados para a pesquisa, de forma a se obter pequenos pedaços da raiz. Através do uso de brocas serão confeccionadas cavidades nas raízes, as quais serão preenchidas com os devidos materiais a serem testados. Os remanescentes dos dentes utilizados no estudo serão armazenados em recipientes adequados e identificados (Biorrepositório).

Para esclarecer qualquer dúvida em relação a essa pesquisa você poderá entrar em contato comigo (Roberta) pelo telefone: (48) 9931-6424, ou com o



pesquisador principal (Dr. Wilson Tadeu Felipe): (48) 9982-8300, residente na Rua Presidente Coutinho, 709, Florianópolis - SC. Se você concordar em doar o seu dente, garantimos que ele será utilizado somente neste trabalho, e que não haverá ligação/identificação entre o dente doado e o paciente. Garantimos também que, se for o caso, a sua desistência na doação do dente não implicará em nenhum tipo de prejuízo. Informamos que seu dente não será utilizado em nenhum outro tipo de pesquisa biológica.

Assinatura da pesquisadora \_\_\_\_\_

Assinatura do orientador \_\_\_\_\_

Eu \_\_\_\_\_,  
RG \_\_\_\_\_ declaro que entendi o que me foi explicado, compreendi a necessidade da pesquisa **“Análise do selamento apical promovido pelo agregado de trióxido mineral (MTA) e por um cimento experimental a base de própolis, em um modelo ex vivo de rizogênese incompleta”**, e concordo que meu dente, extraído por motivos alheios a esta pesquisa, seja utilizado na realização da mesma.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do doador

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

**ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob o número 228.898**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação da capacidade de selamento de um cimento à base de própolis usado como tampão apical em dentes com rizogênese Incompleta

**Pesquisador:** WILSON TADEU FELIPPE

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 10860012.6.0000.0121

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 228.898

**Data da Relatoria:** 25/03/2013

**Apresentação do Projeto:**

O Projeto (CAAE 10860012.6.0000.0121) intitula-se: Avaliação da capacidade de selamento de um cimento à base de própolis usado como tampão apical em dentes com rizogênese Incompleta, subsidia um projeto de Tese vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia (CCS) da UFSC e é orientado pelo Prof. Dr. Wilson Tadeu Felipe, que assina a Folha de Rosto conjuntamente com a chefia do Departamento de Odontologia, como responsáveis pelo projeto na Instituição.

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa laboratorial, na qual 98 dentes humanos unirradiculados doados por pacientes em tratamento odontológico por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e para os quais foi prescrito procedimento de extração (sem haver, contudo, relação direta entre o tratamento odontológico e a pesquisa), serão processados para obtenção de segmentos radiculares de 12 mm de comprimento e de cavidades apicais confeccionadas com o auxílio de brocas. O objetivo central do estudo é avaliar o selamento promovido pelo cimento experimental (Endoprox), na forma de plug apical, comparando-o com o selamento promovido pelo plug apical convencionalmente utilizado (de MTA), através do teste de infiltração de glicose e penetração bacteriana.

O supra-referido material biológico humano coletado será especificamente armazenado para ser processado ao longo do cronograma de execução do projeto de pesquisa sob análise, conforme

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-900

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3721-9208

Fax: (48)3721-6696

E-mail: cep@reitoria.ufsc.br